

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-93892

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/03	5 0 5	8106-2K		
G 0 2 B 6/12	J	7036-2K		
G 0 2 F 1/035		8106-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-253279

(22)出願日 平成3年(1991)10月1日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 細井 亨

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

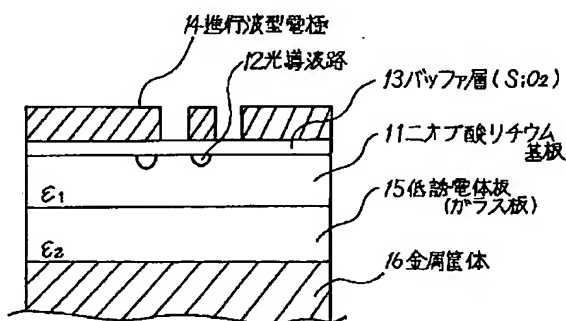
(74)代理人 弁理士 内原 晋

(54)【発明の名称】 2層型光変調器

(57)【要約】

【構成】光変調器の基板裏面の少なくとも電極近傍に低誘電体板をはりつけ、前記光変調器を接地した金属筐体に接して装荷する構成をとる。

【効果】本発明は、光変調器の基板裏面にはりつけた低誘電体板によって薄い光変調器の強度を補強できハンドリングが容易になり、また、光変調器素子自体の厚さ増大と光変調器を筐体に接して装荷できるので、光ファイバ、コネクタ装着などの素子実装での設計自由度が大きくなり製作が容易になる。さらに、光変調器の高次モードが抑圧でき、帯域の広域化を図ることができる。



$$\epsilon_1 > \epsilon_2$$

(ε₁, ε₂は誘電率を表す)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に作製された光導波路と光導波路近傍に装荷された進行波型電極によって構成される光変調器において、前記基板の裏面の少なくとも電極近傍に基板よりも誘電率の低い低誘電体板をはりつけ、その低誘電体板を接地した金属筐体に接して装荷したことを特徴とする2層型光変調器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光変調器に関し、特にニオブ酸リチウム基板上に形成される導波型光変調器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ニオブ酸リチウムを基板とする変調器は半導体変調器に比べ、変調時のチャージングが小さい、挿入損失が小さい等の特長がある。変調帯域向上のための研究がなされており、従来の技術としては、以下に挙げる例がある。

【0003】図3は第16回欧州光通信国際会議(European Conference on Optical Communication, pp999-1002, 1990)より引用した光変調器の断面図である。この光変調器の平面的な構成は図2である。図2の切断線Iによる断面図を図3に示している。光変調器中央付近で2本に分岐し再び合流するマハツェンダ型光導波路22とその近傍に装荷された進行波型電極24から構成される。

【0004】Zカットのニオブ酸リチウム基板31表面に作製されたマハツェンダ型チタン拡散光導波路32上に二酸化珪素(SiO₂)からなるバッファ層33を介して進行波型電極34を装荷する。電極34にマイクロ波信号を印加することによりニオブ酸リチウム結晶の電気光学効果を介して二つの導波光に位相変化を与える。出力端近傍で合波干渉させて光強度変調として出力する。

【0005】光変調特性は電極を進行するマイクロ波の電気的透過特性に左右される。電気的透過特性劣化を防ぐために、ニオブ酸リチウムを基板とする光変調器素子自体が誘電体共振器として作用することにより生じるマイクロ波透過特性上でのディップの発生やマイクロ波の高次モード励起を抑制する必要がある。図3の例では光変調器素子の幅、厚さのサイズを縮小し、素子下に空気間隙を設けて実装することで、共振周波数を目的周波数帯域の高域側にシフトして共振による影響を回避し、また、マイクロ波高次モードの発生を抑圧している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の光変調器ではマイクロ波透過特性向上を図るため、光変調器を構成する基板の厚さを薄くし、また、前記光変調器下に空気間隙を設けて実装している。そのため、

1) 破損しやすく、素子のハンドリングが難しい

2) ファイバ、コネクタ接続などの実装手段に制限を受けるという問題点がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の光変調器は、光変調器の基板裏面の少なくとも電極近傍に基板よりも誘電率の低い低誘電体板をはりつけ、その低誘電体板を接地した金属筐体に接して装荷したことを特徴としている。

【0008】

【作用】従来は、光変調器の裏面は最も誘電率の低い空気層であった。

【0009】本発明では、光変調器の基板裏面の少なくとも電極近傍に低誘電率板をはりつけ、それを接地した金属筐体に直接装荷することによって、マイクロ波の透過特性向上の効果を損なうことなく、厚さの薄い光変調器の補強と実装手段の多様化を図ることができる。発明者らが行った実験では、ニオブ酸リチウムの誘電率35に比べて低値のガラス板(誘電率: 4~8)において、空気層と同等のマイクロ波透過特性向上の効果があることを確認している。

【0010】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明する。

【0011】図1は本発明の実施例を説明するための2層型光変調器断面図である。厚さ0.2mm~0.8mmのZカットY軸伝搬ニオブ酸リチウム基板11上に導波路幅6~12μm、膜厚40~120nmのチタン薄膜によるパターンを形成し、950~1100℃で熱拡散を行いマハツェンダ型の単一モードチタン拡散光導波路12を作製する。フォトリソグラフィ法を用いて進行波型電極14を、厚さ0.3~2μmの二酸化珪素(SiO₂)薄膜によるバッファ層13上に作製する。この光変調器の平面的な構成は図2と同じである。図2の切断線Iによる断面図が図1を示している。

【0012】光変調器裏面に、ニオブ酸リチウム(誘電率: 35)より誘電率の低いガラス板(誘電率: 4~8)のような低誘電体板15をはりつけ補強を図る。この光変調器を接地した金属筐体16に接して装荷する。

【0013】この構成は、光変調器裏面を空気層にした実装方法と同等のマイクロ波透過特性向上の効果がある。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では光変調器の基板裏面の少なくとも電極近傍に低誘電率板をはりつけ、接地した金属筐体に接して装荷することによって、

(1) はりつけた低誘電体板によって薄くしたニオブ酸リチウム基板光変調器の強度を補強でき、ハンドリングが容易になる。

3

(2) はりつけた低誘電体板によって光変調器素子自体の厚さを厚くできるので、光ファイバ、コネクタ装着などの素子実装での設計自由度が大きくなり製作が容易になる。

(3) 上記構造により、光変調器の高次モードが抑圧でき、帯域の広域化を図ることができる。
などの効果があり、このような光変調器を供給できる効果は極めて大きなものであるといえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の2層型光変調器の一実施例を説明するための断面図である。

*

4

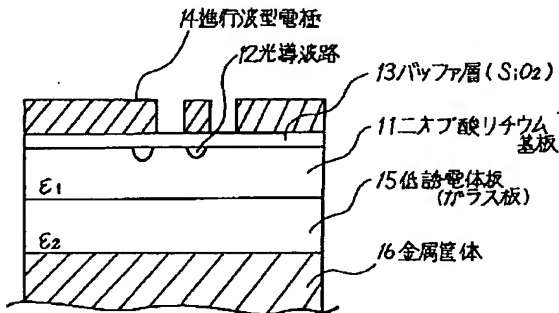
* 【図2】 光変調器の構成を詳しく説明するための平面図であり、切断線Iによる断面図が図1又は図3である。

【図3】 従来の技術を説明するための図。

【符号の説明】

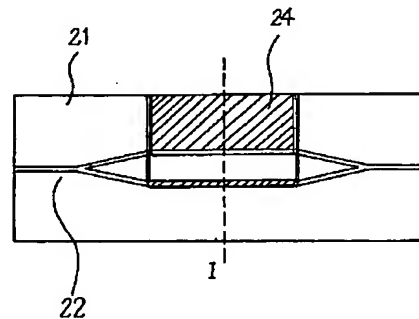
- 11, 21, 31 ニオブ酸リチウム基板
- 12, 22, 32 チタン拡散光導波路
- 13, 33 バッファ層
- 14, 24, 34 進行波型電極
- 15 低誘電体板
- 16 接地した金属筐体

【図1】



$\epsilon_1 > \epsilon_2$
(ϵ_1, ϵ_2 は誘電率を表す)

【図2】



【図3】

